L. BOUDET
Pharmacien Chimiste
LAURÉAT DE LA FACULTÉ
de Médecine et de Pharmacie
DE BORDEAUX
à FUMEL
(Lot-et-Garonne)

Fumel le 4 Mars 1891

Monsieur le Secrétaire de
l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris

Je vous serais très obligé de vouloir me donner quelques renseignements sur les concours des Prix Gobley biennal et du Prix Laroze ; puis-je me présenter à ces deux concours ? pourrais-je traiter pour l'un ou l'autre, une question de chimie agricole ? et au point de vue analytique ? enfin à quelle époque devrais-je me faire inscrire et présenter mon travail ? Je vous serai très reconnaissant de me répondre à toutes ces questions.

Veuillez agréer, Monsieur le Secrétaire avec mes meilleurs remerciements anticipés mes salutations distinguées

L. Boudet

Prix Gobley 1893 (2)

Prout L

Concours du Prix Gobley
en 1893

Etudes physico-chimiques des Terres arables

— Concours pour le prix Gobley —

L'Etude chimique de la terre arable, est on peut le dire, une des branches des sciences pharmacologiques les plus délicates ; l'agriculture demande à chaque instant des services à la chimie, et le pharmacien est appelé à être souvent consulté sur l'état de fertilité d'une terre. La chimie exclusivement agricole n'est pas considérée comme du pur domaine de la pharmacie ; aujourd'hui cette science prend le premier rang dans le bagage pharmaceutique ; si le pharmacien est tenu de connaître les méthodes analytiques pour l'étude des vins, vinaigres, huiles, savons, engrais etc, il doit ne pas ignorer les divers procédés d'analyses de la terre arable.

L'analyse de la terre arable ne comporte pas seulement la séparation des éléments et leur dosage respectif : cette opération doit faire connaître à l'agriculteur, la quantité de principes nutritifs que celui-ci peut avoir à sa disposition ; une analyse brutale serait sans valeur ; la fertilité d'un sol dépend de l'état physique de ses principes fertilisants ainsi que des qualités de ces derniers.

Une terre peut être très-riche en potasse et être pour le moment presque stérile ; cet état sera peu à peu annihilé, si l'on a recours aux moyens physiques, c'est à dire, bouleverser sa couche arable, de façon à hâter la désagrégation des silicates, avec le concours des gelées et de l'humidité ;

Une terre phosphatique peut être aussi stérile ; en voici un exemple : Une terre blanchâtre, dont on nous porta un échantillon avec prière de l'analyser, offrait la composition suivante : (pour cent grammes de terre à 100°

phosphate de chaux	3 gr.
Carbonate de chaux	64 g
Argile	12 g
Silice	17 g
Oxyde de fer	traces.

Cette terre est donc très-riche en phosphate de chaux ; la forte proportion de calcaire était un obstacle pour une bonne culture ; d'un autre côté, le phosphate de chaux agissait comme matière inerte ; nous conseillâmes à l'agriculteur de répandre de l'oxyde de fer à raison de 600 Kilog. à l'hectare, et de cultiver dans ce terrain, une plante à dominante d'acide phosphorique ; nous indiquâmes le maïs ; en effet, ce qui était prévu par la théorie est arrivé point par point ; l'oxyde de fer a dû faire la double décomposition avec le phosphate calcaire et donner naissance à un phosphate de fer

assimilable; en même temps que l'oxyde de fer a favorisé la nitrification; la récolte du maïs a été relativement belle et a donné beaucoup de grains. Nous tirons de cet exemple frappant, un enseignement précieux: que les quantités d'acide phosphorique assimilable contenues dans un sol seront proportionnelles aux quantités de fer également contenues dans ce sol. Nous nous trouvons en contradiction avec Bolley et Kopp qui conseillent pour la détermination de l'état actuel de fertilité d'une terre « d'épuiser une quantité pesée de terre par l'eau distillée et d'en retirer l'extrait sec par évaporation. »

Cette façon d'opérer peut induire en erreur; cet extrait sec est constitué surtout par de la potasse, de la soude, des azotates, chlorures, sulfates et des traces de phosphates; l'acide phosphorique, l'azote organique, le carbone de l'humus et l'oxyde de fer, se trouvent éliminés; ces corps sont pourtant indispensables dans la végétation.

Une analyse de sol ne sera bonne qu'autant qu'elle renseignera sur la valeur agronomique de ce sol: Voici un autre exemple très-curieux: Nous avons sous la main deux échantillons de sols siliceux; ils contiennent à peu près les mêmes quantités de silice (84 %) alumine, chaux et fer; l'un est un alluvion de rivière et alors un terrain très-riche, l'autre,

un terrain très-pauvre ; quelle est la cause de ces anomalies ? Ces deux cas sont fort intéressants ;
Dans l'alluvion le fer, se trouve à l'état d'oxyde et la couleur du sol est d'un gris noirâtre ; dans le second terrain, ce même élément s'y trouve à l'état de silicate et il nous a fallu l'intervention simultanée des acides sulfurique, azotique et chlorhydrique pour arriver à séparer le fer de la silice ; disons que ce terrain est d'un rouge foncé.
Enfin nous avons un troisième terrain de couleur lie de vin, où croissent la vigne et le maïs et dans lequel le fer se trouve sous les deux états d'oxyde et de silicate ; c'est en un mot un genre de transition.
Donc en même temps que l'état chimique d'une terre, il est très-important d'étudier son état physique ; voici les données qu'il est bon de connaître.
Poids spécifique — On obtiendra ce facteur important en pesant un volume de terre T, tamisée et desséchée à 100°, et un égal volume d'eau E ; le rapport $\frac{T}{E}$ donne le poids spécifique ; il est très-utile de connaître le poids d'un volume de terre déterminé, un hectare de 0 m. 20 cent de profondeur, par exemple.
Avant de relater les meilleures conditions physiques que doit présenter un sol, nous allons décrire les propriétés particulières de chacun de ses principes constitutifs, la silice, l'argile, le calcaire, l'humus,

les pierres et graviers et l'oxyde de fer;

Silice — Les propriétés physiques du sable jouent un très-grand rôle dans la végétation; en effet, les grains de sable laissent entre eux, de petits espaces vides, dont l'ensemble forme 30 % du volume total; par suite de cette disposition, l'eau versée sur le sable, s'écoule à travers ses pores et ne peut jamais y rester stagnante. Toutefois il en retient, suivant qu'il est plus ou moins fin, de 20 à 30 %; cette quantité est bien suffisante, car, d'après le comte de Gasparin, il suffit qu'une terre en contienne, pendant les périodes de sécheresse, 10 % de son poids à 0m. 30 cent de profondeur; une proportion supérieure à 20 % serait nuisible en hiver.

La capillarité n'est pas sans action heureuse dans les terres siliceuses profondes; l'eau tend en effet à remonter vers les couches supérieures, quand celles-ci ont perdu leur humidité par l'évaporation et ces mouvements ascendant et descendant provoquent des courants d'air et de gaz indispensables aux réactions chimiques et aux fonctions respiratoires des racines.

Un terrain siliceux sera d'autant meilleur que sa profondeur sera grande ou reposera sur un sous-sol imperméable, à moins que celui-ci soit déclive; alors l'eau sera entraînée et l'humidité disparaîtra; les plantes pourront y souffrir de sécheresse.

Le sable est peu doué sous le rapport de la composition

chimique ; mais sa facile pénétration par les racines laisse à celles-ci, un champ plus vaste de nourriture.

Argile --- L'argile est un corps plastique, qui, desséchée au soleil subit un retrait considérable ; d'après Schübler, ce retrait est de 183 pour 1000, soit environ d'un cinquième ; l'argile se crevasse dans tous les sens et acquiert une grande dureté ; les instruments aratoires ne peuvent l'entamer et les racines comprimées et parfois desséchées s'arrêtent dans leur développement.

L'argile a un pouvoir absorbant pour les liquides et les gaz ; elle retient jusqu'à 70 % d'eau, tandis que le sable n'en garde que de 20 à 30 %.

Le purin en la traversant lui abandonne sa couleur et son odeur.

L'argile emprisonne fortement les gaz et les liquides, elle ne les restitue qu'avec peine, aux racines des plantes, à moins qu'elle en soit saturée.

Contrairement à l'opinion générale, l'argile s'échauffe autant que le sable, mais elle se refroidit bien plus rapidement ; sa température varie à tout instant et se met en équilibre avec le milieu ambiant ; ce qui ne peut être que nuisible à la végétation ; c'est ce qui fait dire que les terres argileuses sont froides et les terres siliceuses chaudes.

Le sable et l'argile possèdent des propriétés entièrement opposées ; aussi un mélange rationnel de ces deux corps

doit corriger leurs défauts ; pour la vigne une proportion de 15 % suffit ; pour les céréales, une proportion de 25 à 30 % ne peut jamais nuire.

Au-dessus de 30 %, le terrain est compacte, et il cesse d'être siliceux, pour devenir argilo-siliceux ; à 50 % les terres sont d'une exploitation très-difficile et peu lucrative ; au-delà de 70 %, elles sont impropres à la culture et ne constituent que des argiles à briques.

D'après les travaux de Frémy et nos recherches sur la constitution de l'argile anhydre, obtenue avec un silicate alcalin et du sulfate d'alumine, cet élément plastique renfermerait pour cent grammes, 46 gr. d'alumine et 54 gr. de silice ; donc en admettant que dans une analyse, tous les silicates soient décomposés, il sera facile d'obtenir le poids de l'argile, en multipliant celui de l'alumine, par le rapport $\frac{100}{46} = 2.16$ sensiblement.

Dans la terre arable, l'argile se trouve mélangée à la silice, au calcaire, au fer etc, et dans les résultats nous ne représentons que l'argile pure anhydre ; nous ne pouvons considérer ce corps, comme dans l'industrie des ciments où on lui ajoute la silice totale ; ce terme est du reste indispensable pour obtenir l'indice d'hydraulicité d'un ciment ou d'une chaux hydraulique.

Calcaire — Le calcaire est constitué par du carbonate de chaux ; les sols calcaires se réchauffent avec lenteur à cause de leur couleur blanche ; mais ils se refroidissent

plus vite que l'argile ; à ce point de vue, ils sont considérés comme terres froides ; mais commes ils consomment rapidement les engrais organiques, on les regarde comme brûlants.

A l'état de grains, le calcaire retient 29% d'eau, mais il les perd plus vite que le sable.

A l'état impalpable, le calcaire retient 80% d'eau ; mais contrairement à l'argile, il tombe en poussière en se desséchant.

Le calcaire sert d'aliment aux plantes et joue un rôle important dans les facultés nitrifiantes du sol

Humus — L'humus est une matière noirâtre, molle et onctueuse quand elle est humide, légère et pulvérulente quand elle est sèche.

L'humus contient tous les principes nutritifs des plantes qui lui ont donné naissance ; son pouvoir absorbant pour l'eau et les gaz est bien supérieur à celui de l'argile et du calcaire ; ainsi il retient 190% d'eau ; quant à l'oxygène, tandis que le sable n'en absorbe que 1,6%, l'argile pure 15%, l'humus en retient 20% ; il condense également l'ammoniaque de l'atmosphère, les nitrates pour les abandonner peu à peu aux racines

L'humus joue un grand rôle comme modificateur et comme matière première.

L'humus est insoluble dans l'eau, mais soluble dans les alcalis et forme des humates alcalins.

La solution d'humate de soude possède une coloration noire très intense ; nous connaissons une combinaison d'humus et d'oxyde de fer, dont les rapports ne sont pas encore définis, et qui se montre sous l'aspect d'aiguilles noires, brillantes et solubles dans l'eau.

Pierres et gravier. — Dans une analyse de terre, on néglige habituellement la partie qui ne passe pas à travers un tamis dont les mailles ont un millimètre d'écartement et qui constitue les pierres et le gravier.

Malgré que les pierres et le gravier soient inertes, ils jouent un rôle assez important qu'il est bon de connaître ; la pierraille ne fournit aucun élément utile au végétal et elle ne modifie que sensiblement les propriétés physiques du sol.

Par son mélange avec la terre, elle tient place de sol actif et diminue par conséquent sa richesse ; elle entrave également la marche des instruments aratoires et nuit à la germination ; tout cela est pour la plupart des plantes ; mais pour les arbres et la vigne qui peuvent toujours percer sans difficulté la couche pierreuse, la pierraille augmente l'épaisseur de la couche végétale et met les racines de ces végétaux à l'abri des ardeurs du soleil et du contact de l'air ; on a vu des vignes dépérir par suite d'un épierrement trop complet.

De plus, en s'accumulant à la surface, les pierres et gravier forment un manteau protecteur, qui par sa

porosité, maintient la fraîcheur du sol, diminue l'évaporation et s'oppose à la pénétration trop rapide de la chaleur solaire, seules conditions pour les cultures dans les terrains peu profonds.

Oxyde de fer —. Le rôle du fer est si important dans le sol et les opinions sur ses propriétés si controversées, que nous nous permettrons de nous étendre sur ce sujet dont l'étude repose entièrement sur les bases de la chimie. Ce fut Thénard qui eut la première intuition du rôle du fer, lorsqu'il émit l'opinion que les azotates assimilés par les plantes, doivent être produits par l'oxydation des détritus azotés dont le peroxyde de fer effectuera la décomposition.

Il est acquis, par les expériences journalières, que les engrais verts et le fumier de ferme sont rapidement brûlés, lorsqu'ils sont répandus dans les terres arables ferrugineuses surtout les terres siliceuses et silico-argileuses ferrugineuses. Or c'est ce qui fit dire à l'illustre chimiste que le peroxyde de fer cède une part de son oxygène aux détritus azotés et les change partiellement en azotates; pendant que le fer, en partie désoxygéné, revient sous l'influence de l'air à son premier état de sesquioxyde et devient propre à effectuer de nouvelles oxydations.

La théorie de Thénard est fort belle; mais elle est incomplète; le fer, comme on le verra, a un rôle physiologique très-étendu.

L'azote est fourni non seulement par les engrais, mais par l'air ; l'expérience suivante le prouve : un pied de vigne fut planté dans une terre préalablement calcinée pour détruire toute matière azotée ; à la fin de l'année, on constata, par l'analyse, que la plante avait gagné de l'azote ; d'un autre côté, on a reconnu que l'azote ne peut être absorbé à l'état de gaz, ni par les tiges, ni par les feuilles, ni par les racines (exception faite pour la plupart des légumineuses).

On se demande quelle peut être l'affinité qui préside à sa fixation.

Un de nos éminents chimistes a déduit de ses observations, que l'azote de l'air est transmis aux plantes par des microbes ; malgré la très-grande valeur de cette théorie, il est permis de supposer que la fixation de l'azote de l'air peut être attribuée à l'oxyde de fer.

Le peroxyde de fer peut oxyder les matières organiques chaque fois que ces éléments se trouvent en présence d'un corps poreux.

Il résulte des observations de Mr Cloëz que lorsqu'on fait circuler lentement de l'air, un certain temps, dans des flacons remplis de divers corps poreux imprégnés d'une dissolution aqueuse de carbonate alcalin, on constate qu'il se forme toujours un composé nitreux, si l'on fait passer l'air sur des fragments de briques ; tandis qu'avec le biscuit de porcelaine ou la pierre ponce, cet effet ne

se produit pas ; c'est bien le peroxyde de fer qui constitue l'élément ferrugineux de la brique. L'affinité du fer pour l'azote libre est du reste très-caractérisée ; c'est en vertu de cette affinité que le fer métallique très-divisé absorbe 2 % d'azote ; que l'acier, d'après Frémy, renferme toujours du carbazoture de fer ; que le fer, exposé au rouge au contact du gaz ammoniac augmente de 12 à 13 % de son poids ; que l'oxyde ferrique, les chlorures ferrique et ferreux se combinent avec ce dernier gaz, pour former des azotures, ammoniures, ou des sels doubles ; que le fluorure et le sulfocarbonate, tous les sulfures de fer et tous les sels ferreux en dissolution, absorbent le bi-oxyde d'azote avec une extrême facilité ; enfin, ce qu'aucun chimiste ne doit ignorer, que le protoxyde de fer hydraté exposé à l'air, se peroxyde avec dégagement d'hydrogène et fixation d'azote.

L'expérience suivante vient donner une nouvelle preuve à ces données chimiques : si l'on humecte les parois d'un vase d'ammoniaque concentrée et que l'on y projette de la limaille de fer, l'azote de l'atmosphère s'oxydera et se transformera en azotite d'ammonium qui flottera sous la forme de vapeurs blanches dans l'intérieur du récipient.

Le rôle du fer ne s'arrête pas à la fixation de l'azote de l'air ; il a également une affinité spéciale

pour l'acide phosphorique ; d'après de récents travaux, il est reconnu que l'acide phosphorique est assimilé par la plante à l'état de phosphate ferreux ; ce phosphate se décompose à son tour en sesqui-phosphate alcalin ou alcalino-terreux qui se combine avec la matière albuminoïde ; L'oxyde ferreux se localise dans la chlorophylle, décompose l'anhydride carbonique et l'eau de l'atmosphère en se transformant en hydrate d'oxyde intermédiaire d'un vert foncé ; pendant que l'hydrogène naissant s'unit soit avec les matériaux azotés pour former des produits albuminoïdes, soit avec l'oxyde de carbone fixé, pour engendrer les corps hydrocarbonés.

Voilà le rôle prépondérant de l'oxyde de fer dans le sol et par suite, dans la nutrition des plantes ; l'oxyde de fer formera un coefficient élevé dans la valeur agronomique d'une terre arable.

En résumé pour comparer les propriétés physiques des divers éléments du sol arable que nous rapprochons dans le tableau ci-contre, il nous sera facile de créer un type de sol réunissant les meilleures conditions.

Eléments	Silice	argile	Calcaire	humus	Oxyde de fer	Type de sol
Eau retenue	20-30	70.	2.9	190	4.	45.
gaz retenus	1.6	1.5	5.6	20.	10.	9.42

Composition physico-chimique du sol type
pour 1000 gr. de terre desséchée à 100°

Silice	550 gr	oxyde de fer	60 gr.
Argile	200 gr.	Ac. phosphorique	1 gr. 5
Calcaire	100 gr	azote	1 gr.
Humus	80 gr	potasse	2 gr.

Ce sera un terrain meuble, consistant, perméable et fertile.
D'après toutes ces données relatives aux propriétés physiques des éléments constitutifs de la terre arable, il sera plus aisé, avec l'analyse chimique, de porter un jugement plus sévère sur la valeur agronomique d'un sol ; il nous reste maintenant à décrire les grandes lignes pour l'analyse de la terre arable.
Avant de se livrer à l'analyse d'un sol, il est de toute rigueur d'avoir sous la main un bon échantillon moyen de ce sol.
Or, malheureusement c'est cette façon de prendre l'essai qui provoque tant de divergences dans les résultats de l'analyse. Il serait à désirer que la méthode fut unique et imposée aux stations agronomiques et à tous les laboratoires officiels. Chaque chimiste a son mode opératoire ; lisez Frésénius, Morh, Classen, Bolley et Kopp, aucune méthode ne se ressemble ; voici pour nous la méthode la plus compatible aux intérêts de l'agriculteur :
Deux cas peuvent se présenter ; 1° Le terrain est profond, c'est à dire présente à l'œil la même nature jusqu'à 0 m. 50 cent. de profondeur ;

2° Le terrain est peu profond c'est à dire que sa couche homogène ne dépasse pas 0 m. 20 centimètres.
Dans le premier cas, on creuse un trou d'une profondeur de 0 m. 50 cent. et de forme cubique ; la terre que l'on en retire est mise dans un récipient, bien mélangée et pesée ;
Dans le second cas, on fera la même opération ; mais on prendra deux échantillons, le premier jusqu'à la fin de la couche homogène, le second, de cette dernière couche à 0 m. 50 cent. de profondeur et dans le même trou.
Le sous-sol n'offrant pas la même composition que la couche arable, il est précieux de savoir si l'agriculteur a intérêt de mélanger les deux couches ou d'éviter ce mélange et accroître alors artificiellement l'épaisseur du sol arable.
Si le champ offre des irrégularités de teinte, il est bon de faire plusieurs prises d'essai et de bien mélanger toutes les terres recueillies pour avoir un bon échantillon moyen ; la terre doit être d'abord exposée à l'air si elle est humide, émiettée, pesée et passée au tamis à mailles d'un millim. d'écartement ; les cailloux sont également pesés et on en tient compte dans les résultats de l'analyse au titre de « pierres et graviers ».
Dosage de l'humidité — On pèse 100 gr de terre pulvérisée qui a été abandonnée quelques heures à l'air sec, on la chauffe au bain marie ou au bain d'air à 100°

jusqu'à poids constant ; la différence donne la quantité d'eau retenue par la terre.

Détermination de la force avec laquelle l'eau est retenue — On place 200 gr de terre desséchée à 100°, dans un entonnoir dont l'orifice supérieur est fermé avec un tampon de coton peu serré ; on verse de l'eau par dessus de manière que toute l'eau soit bien humectée et on couvre l'entonnoir avec une plaque de verre ou autre jusqu'à ce qu'il ne s'écoule plus de liquide ; on prend 50 gr. de cette terre, on la dessèche à 100° et on pèse de nouveau ; on peut donc avec le poids spécifique, connaître la quantité d'eau retenue par un volume de terre déterminé.

Perte au feu — La perte au feu est déterminée par la calcination, dans un creuset de platine, de la terre anhydre ; par la chaleur, les matières organiques sont brûlées et diminuent ainsi le poids primitif.

Nous ne pouvons donner tous les détails qui concernent l'analyse chimique de la terre arable ; nous nous bornerons à ne décrire que les principales opérations ;

On calcine 5 gr. de terre avec un mélange āā 5 gr. de carbonate de soude et de potasse et 2 gr. d'azotate de potasse ; avant de se livrer au travail analytique, on doit s'assurer si la terre est calcaire ou non ; si la terre est calcaire, on l'épuise à chaud par l'acide chlorhydrique étendu de son volume d'eau

on évapore à siccité, on calcine et l'on dose la silice, l'alumine, le fer, la chaux et la magnésie; le résidu est repris par l'acide sulfurique et l'eau distillée et chauffé doucement pendant une heure en ayant soin de recouvrir la capsule de platine d'un verre de montre, la partie concave en dedans; cette opération a pour but de désagréger tous les silicates et de dissoudre toute l'alumine; on évapore à siccité on calcine et on reprend par SO^4H^2 étendu; on dose dans cette nouvelle liqueur tous les éléments qui ont échappé à l'action de HCl.

Si la terre n'est pas calcaire, on se dispense du traitement à l'HCl.

La silice et l'alumine totales sont recueillies à part sur des filtres Berzélius et calcinés; pour avoir le poids de l'argile, on multiplie celui de l'alumine par le rapport $\frac{100}{46} = 2.16$; le poids de la silice libre est obtenu par défalcation

Le fer est dosé avec le caméléon, la chaux à l'état d'oxalate, et la magnésie à l'état de pyrophosphate.

Potasse totale _ On mélange 10 gr. de terre avec 4 gr. āā de carbonate de baryte et de chlorure de baryum; on calcine, on reprend par l'eau acidulée d'HCl; on fait bouillir, et on filtre; la liqueur filtrée est traitée à chaud par l'ammoniaque et le carbonate d'ammonium; on filtre et on évapore à siccité.

on calcine pour chasser AzH^4Cl et on ajoute une solution de chlorure de platine ; on lave à l'alcool et on recueille le p^té sur un filtre, taré, on sèche et on pèse ; le poids × 1.929 donne les proportions de K^2O contenue dans cent grammes de terre.

Potasse disponible – On épuise 50 gr de terre par 1000 gr d'eau distillée bouillante additionnée de 10 gr de carbonate de soude pur, on filtre, et on opère comme ci-dessus.

Acide phosphorique total – On pèse 10 gr de terre que l'on calcine, on traite par un excès d'HCl on filtre, on neutralise la liqueur par AzH^3, on verse un excès d'AzO^3H et on dose l'acide phosphorique avec la solution molybdique.

Acide phosphorique disponible – on épuise 50 gr de terre par une solution bouillante de 10 gr de sulfate ferreux pur dans 1000 gr d'eau distillée ; on verse un excès d'ammoniaque, on filtre, et on opère, comme ci-dessus.

Azote – on chauffe 20 gr de terre avec un mélange de 10 gr de permanganate et 30 gr acide sulfurique ; l'azote est oxydé et transformé en sulfate d'ammonium ; on dose l'azote de ce sel, en chassant AzH^3 avec la lessive de soude et recueillant le gaz dans une solution titrée de SO^4H^2.

Louis Boudet
pharmacien à Fumel
(L.-et-G.)

Fumel le 28 juin 9[illegible]
Boudet

L. BOUDET
Pharmacien Chimiste
Lauréat de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux
à FUMEL
(Lot-et-Garonne)

